

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-51873

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 1 N 21/85

識別記号

F I

G 0 1 N 21/85

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-224392

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月6日

(71) 出願人 000228110

シオノギクオリカプス株式会社

奈良県大和郡山市池沢町321-5

(72) 発明者 山本 泰三

大阪府大阪市城東区関目1-20-30

(72) 発明者 柳生 元啓

奈良県山辺郡山添村大字大塩554

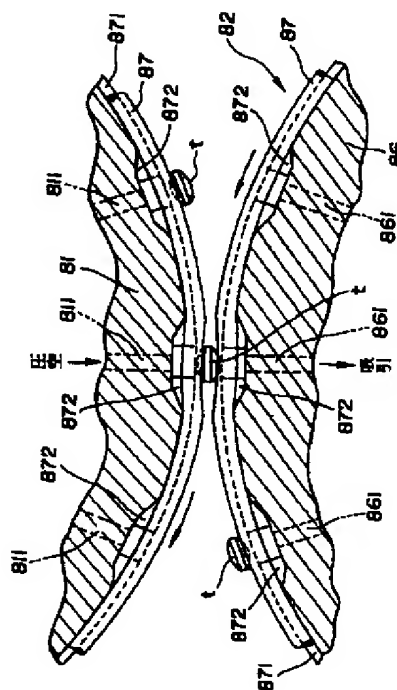
(74) 代理人 弁理士 小島 隆司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 錠剤の外観検査装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 錠剤を安定的に搬送して、良好な錠剤の表面画像及び裏面画像を確実に得ることができると共に、搬送中やドラム間の受け渡し時に錠剤を破損するようなこともなく、更に検査対象の錠剤を変える場合でも表面検査ドラムや裏面検査ドラムを取り替えることなく検査を行うことが可能な外観検査装置を提供する。

【解決手段】 表面検査ドラム81及び裏面検査ドラム82が、いずれもドラム外周面に整列して形成された多数の吸引孔811、861と、この吸引孔811、861を挟んで周方向に沿って巻き付けられた複数のゴムバンド87とを具備してなり、上記吸引孔811、861からの吸引力により錠剤tが2本のゴムバンド87上に跨って吸着するように構成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 扁平形状の錠剤を厚さ方向を上下にした平伏状態で外周面に保持して所定速度で回転することにより、該錠剤を搬送する表面検査ドラムと、該表面検査ドラムの下側に外周面を近接させた状態に配設され、上記表面検査ドラムから錠剤を受け取って該錠剤を反転させた状態で外周面に保持し、所定速度で回転することにより該錠剤を搬送する裏面検査ドラムと、上記表面検査ドラムの表面に保持された錠剤を撮影して該錠剤の表面画像を取り込む表面撮像装置と、上記裏面検査ドラムの外周面に保持された錠剤を撮影して該錠剤の裏面画像を取り込む裏面撮像装置とを具備してなる外観検査装置において、上記表面検査ドラム及び裏面検査ドラムが、いずれもドラム外周面に整列して形成された多数の吸引孔と、この吸引孔を挟んで周方向に沿って巻き付けられた複数のゴムバンドとを具備してなり、上記吸引孔からの吸引力により錠剤が 2 本のゴムバンド上に跨って吸着するように構成したことを特徴とする錠剤の外観検査装置。

【請求項 2】 上記ゴムバンドが、ドラム外周面に形成されたバンド取付溝に嵌着固定されてドラム外周面から突出した状態に取り付けられていると共に、該取付溝に上記各吸引孔に対応して部分的に溝の深さが深くなった撓み用凹部が形成されて、各吸引孔に対応してゴムバンドの下側にゴムバンドの撓み代が形成されている請求項 1 記載の錠剤の外観検査装置。

【請求項 3】 多数の扁平形状の錠剤をその径方向を上下にした直立状態で検査機構部へと連続的に供給する錠剤供給部と、該錠剤供給部から供給された錠剤を直立状態で搬送すると共に、搬送途中で錠剤を自転させながら該錠剤の側面全面の画像を取り込む側面検査部と、該側面検査部から直立状態の錠剤を受け取り、これを厚さ方向を上下にした平伏状態に姿勢変換して上記表面検査ドラムへと受け渡す姿勢変換部と、取り込んだ側面画像、表面画像及び裏面画像の各画像を画像処理して外観不良の有無を判定する良否判定部と、該良否判定部による判定結果に応じて、外観不良のない良品錠剤と外観不良のある不良品錠剤とを分別回収する分別手段とを具備した請求項 1 又は 2 記載の錠剤の外観検査装置。

【請求項 4】 上記裏面検査ドラムが、内筒ドラムと、該内筒ドラムの外側に回転可能に配設され、上記吸引孔及びゴムバンドを有する外筒ドラムとからなると共に、内筒ドラムの下部に上記良否判定部による判定結果に応じて随時圧空を噴射する不良品排出ノズルと、該不良品排出ノズルよりも搬送方向下流側に存して常時圧空を噴射する良品排出ノズルとが上記分別手段として配設され、上記不良品排出ノズルから随時噴射される圧空により裏面検査ドラムから不良錠剤を選択的に排出回収すると共に、上記良品排出ノズルから常時噴射される圧空により裏面検査ドラムから良品錠剤を排出回収するように

構成した請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の錠剤の外観検査装置。

【請求項 5】 上記側面検査部が、内筒体と、該内筒体の外側に間欠回転するように配設され、内筒体の外周面に沿って間欠回転する周壁に貫通穴状の保持ポケットが多数形成された外筒体と、上記内筒体の内側に回転可能に配設され、その外周面の一部が内筒体の周壁に形成された貫通窓から内筒体の外周面に露出した状態で回転する自転ローラとを具備してなり、上記保持ポケット内に扁平形状の錠剤をその径方向を上下にした直立状態で収容し、上記外筒体の間欠回転により上記保持ポケットで直立状態に保持しつつ上記内筒体の外周面上を転がして錠剤を搬送し、上記自転ローラ上で上記保持ポケット内の錠剤を自転させ、この自転する錠剤の側面全周の画像を撮像装置で取り込むことにより、錠剤側面の外観不良を検出する側面検査装置であって、上記保持ポケットの少なくとも一端側を V 字状に形成すると共に、上記自転ローラの外周面に、上記保持ポケットの形成位置に対応して断面 V 字状の溝を周方向に沿って形成し、該自転ローラを上記保持ポケットの V 字状端部側へと回転させるように構成されている請求項 3 又は 4 記載の錠剤の外観検査装置。

【請求項 6】 上記姿勢変換部が、一端から他端に向けて下降傾斜した底面を有し、かつ他端部底面に吸引孔を有する姿勢変換ポケットが、周面に多数形成された姿勢変換ドラムを具備してなり、該姿勢変換ドラムの上に上記側面検査部、下方に上記表面検査ドラムを配置し、上記側面検査部から直立状態の錠剤を上記姿勢変換ポケットに該ポケットの一端側から受け入れ、該ポケット底面の傾斜と他端部に設けられた上記吸引孔からの吸引により、錠剤をポケットの一端側から他端側へと底面上を滑らしながら移動させると共に、該錠剤を直立状態から平伏状態へと姿勢変換させ、この姿勢変換ドラムの回転により平伏状態の錠剤を下方へと搬送して、上記表面検査ドラムに平伏状態で供給するものである請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の錠剤の外観検査装置。

【請求項 7】 上記姿勢変換ドラムの外周面のうち、上記側面検査部から錠剤を受け入れて上記表面検査ドラムへと受け渡すまでの半周部分の下側部分を、該姿勢変換ドラムの周面に沿って配置されたカバー板で覆い、姿勢変換ポケット内に収容されて搬送される錠剤が、このカバー板の内周面上を摺動するように構成した請求項 6 記載の錠剤の外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、錠剤を外周面に保持して所定速度で回転することにより、該錠剤を搬送する表面検査ドラムと、該表面検査ドラムから錠剤を受け取って該錠剤を反転させた状態で外周面に保持し、所定速度で回転することにより該錠剤を搬送する裏面検査ド

ラムと、これら表面検査ドラム、裏面検査ドラムに保持されて搬送される錠剤を撮影して、それぞれ該錠剤の表面画像、裏面画像を取り込む表面撮像装置及び裏面撮像装置とを具備し、得られた表面画像及び裏面画像から錠剤表面及び裏面の外観不良を検査する錠剤の外観検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来から、錠剤に異物の付着や汚れ、更には欠けや割れ等の変形、或いは印刷不良などの欠陥が生じていないかを検査する外観検査は、外観検査装置を用いて自動的に行われており、かかる外観検査装置を用いて扁平形状の錠剤を自動的に検査する場合、通常は搬送中の錠剤をカメラで撮影して得られた画像を画像処理することにより、上記欠陥を検出する方法が採られるが、扁平形状の錠剤の場合、その側面（周縁部）、表面及び裏面の3カ所をそれぞれ撮影して検査を行う必要があり、そのためにはそれぞれの検査箇所を確実に撮影するために正確に錠剤を姿勢制御しなくてはならず、また撮影する箇所、即ち側面（周縁部）、表面及び裏面の3カ所の撮影箇所に応じて錠剤の姿勢を搬送中に変更する必要がある。

【0003】このような、錠剤の外観検査装置として具体的には、図11に示した検査装置を例示することができる。即ち、この外観検査装置は、ホッパー11に収容された多数の扁平形状の錠剤（以下、「錠剤」という）を検査機構部へと供給する錠剤供給部1と、側面検査ドラム21及び側面撮像装置22からなる側面検査部2と、姿勢変換ドラム31を有する姿勢変換部3と、表面検査ドラム41、裏面検査ドラム42、表面撮像装置43、裏面撮像装置44を有する表裏面検査部4と、分別ドラム51、良品回収コンベア52及び不良品回収缶53を有する分別部5と、特に図示していないが上記3つの撮像装置22、43、44で得られた画像を画像処理して外観不良の有無を検出する判定部とを具備している。なお、図中221、431、441はカメラ、222、432、442は照明装置である。

【0004】この外観検査装置による外観検査は、下記の手順によって行われる。

①上記ホッパー11からランダムに供給される多数の錠剤を、上記錠剤供給部1により径方向を上下にした直立状態（以下、単に「直立状態」という）で上記側面検査部2の側面検査ドラム21に連続的に供給し、

②該側面検査ドラム21の保持ポケット内に直立状態で上記錠剤を収容して該ドラム21の回転によりこの錠剤を下方へと搬送すると共に、搬送中の錠剤を上記保持ポケット内で自転させながら、上記側面撮像装置22で撮影して該錠剤の側面全面の画像を得、

③この錠剤を上記姿勢変換部3の姿勢変換ドラム31に移し、該ドラム31で直立状態の偏平錠剤を横向きに倒して厚さ方向を上下にした平伏状態（以下、単に「平伏

状態」という）とした後、上記表裏面検査部4の表面検査ドラム41に受け渡し、

④該表面検査ドラム41の表面に形成された錠剤収容ポケットに上記錠剤を平伏状態で収容して該ドラム41の回転によりこの錠剤を下方へと搬送すると共に、搬送中の錠剤を上記撮像装置43で撮影して該錠剤の表面画像を得、

⑤この錠剤を上記裏面検査ドラム42に受け渡し、該裏面検査ドラム42の錠剤収容ポケットに反転した平伏状態で収容して該ドラム42の回転によりこの偏平錠剤を下方へと搬送すると共に、この搬送中の偏平錠剤を上記撮像装置44で撮影して該錠剤の裏面画像を得、

⑥次いで、この錠剤を上記分別部5の分別ドラム51に移し、上記側面画像、表面画像及び裏面画像を画像処理して得られた検査結果に応じて、不良錠剤を不良品回収缶53に移すと共に、良品錠剤を良品回収コンベア52上に移し回収コンテナcに搬送して回収するものである。

【0005】しかしながら、この外観検査装置は、上記表面検査ドラム41及び裏面検査ドラム42の外周面に保持されて搬送される錠剤が不安定で、必ずしも安定的に画像の取り込みを行うことができない場合があり、また表面検査ドラム41と裏面検査ドラム42との間で錠剤の受け渡しを行う際に、錠剤に割れや欠けなどの破損を生じる場合がある。

【0006】即ち、上記表面検査ドラム41及び裏面検査ドラム42は、図12に示したように、いずれもドラム41、42の外周面に設けた錠剤収容ポケット411、421内に錠剤tを収容し、吸引孔412、422からの吸引によって錠剤tを該ポケット411、421内に保持して搬送するものであるが、この場合各ポケット411、421は、錠剤tの受け渡しをスムーズに行うため、錠剤tよりも若干大きく形成され、このためこれらポケット411、421内に収容されて搬送される錠剤tは、各ポケット411、421内でガタツキを生じる場合があり、良好な画像が得られない場合がある。また、錠剤tは凹状のポケット411、421内に収容された状態で撮影が行われるため、撮影時に錠剤tに陰が生じやすく、この点からも良好な画像が得られない場合がある。

【0007】また、錠剤tを表面検査ドラム41から裏面検査ドラム42へと受け渡す場合は、図12に示されているように、表面検査ドラム41のポケット411と裏面検査ドラム42のポケット421とが一致した状態で、吸引孔412から圧空を噴射して錠剤tを表面検査ドラム41のポケット411から押し出すと共に、吸引孔422からの吸引によりこの錠剤tを裏面検査ドラム42のポケット421内へと引き付けて錠剤tを移行させることが行われるが、この際ステンレススチール等の金属で形成された両ドラム41、42間を移動する際に

10

20

30

40

50

錠剤tに大きな負荷や衝撃がかかり、錠剤tに割れや欠け等の破損を生じる場合がある。

【0008】更に、上記表面検査ドラム41及び裏面検査ドラム42に形成された錠剤収容ポケット411、421は、上述のように、いずれも錠剤tの受け渡しをスムーズに行い、かつできるだけガタツキなく、安定的に位置決めして搬送を行うために、錠剤tの大きさ、形状に応じて適正な大きさに設定しなければならず、このため検査を行う錠剤の種類（大きさや厚さ）を変える場合には、その都度、表面検査ドラム41及び裏面検査ドラム42を適正な大きさの錠剤収容ポケット411、421を有するものに取り替える必要があり、検査対象の錠剤を変更する場合に極めて煩雑な作業を要するものである。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、表面検査ドラムの外周面に錠剤を保持して搬送し、その搬送途中で該錠剤を撮影することにより表面画像を得ると共に、この錠剤を上記表面検査ドラムから裏面検査ドラムに表裏反転させて受け渡しして、該裏面検査ドラムの外周面に保持して搬送し、その搬送途中で該錠剤を撮影することにより裏面画像を得、得られた表面画像及び裏面画像から錠剤の表面及び裏面の外観検査を行う場合に、錠剤を安定的に搬送して、良好な錠剤の表面画像及び裏面画像を確実に得ることができると共に、搬送中や画像の受け渡し時に錠剤を破損するようなこともなく、更に検査対象の錠剤を変える場合でも表面検査ドラムや裏面検査ドラムを取り替えることなく検査を行うことが可能な外観検査装置を提供することを目的とする。

【0010】本発明は、上記目的を達成するため、扁平形状の錠剤を厚さ方向を上下にした平伏状態で外周面に保持して所定速度で回転することにより、該錠剤を搬送する表面検査ドラムと、該表面検査ドラムの下側に外周面を近接させた状態に配設され、上記表面検査ドラムから錠剤を受け取って該錠剤を反転させた状態で外周面に保持し、所定速度で回転することにより該錠剤を搬送する裏面検査ドラムと、上記表面検査ドラムの表面に保持された錠剤を撮影して該錠剤の表面画像を取り込む表面撮像装置と、上記裏面検査ドラムの外周面に保持された錠剤を撮影して該錠剤の裏面画像を取り込む裏面撮像装置とを具備してなる外観検査装置において、上記表面検査ドラム及び裏面検査ドラムが、いずれもドラム外周面に整列して形成された多数の吸引孔と、この吸引孔を挟んで周方向に沿って巻き付けられた複数のゴムバンドとを具備してなり、上記吸引孔からの吸引力により錠剤が2本のゴムバンド上に跨って吸着するように構成したことを特徴とする錠剤の外観検査装置を提供する。

【0011】本発明の外観検査装置は、上記表面検査ドラムの外周面に錠剤tを平伏状態で保持して搬送し、これを表面撮像装置で撮影して錠剤の表面画像を取り込み、次いでこの表面検査ドラムに外周面が近接した状態

で配設されて回転する裏面検査ドラムに錠剤tを受け渡しして該錠剤を反転させた状態でこの裏面検査ドラムの外周面に保持して搬送し、これを裏面撮像装置で撮影して錠剤tの裏面画像を取り込むことにより、錠剤の表面及び裏面の外観検査を行うものである。

【0012】この場合、本発明の外観検査装置によれば、錠剤が表面検査ドラム及び裏面検査ドラムの外周面に巻き付けられたゴムバンド上に吸着して各ドラムの外周面に突出した状態で保持され、撮影が行われるため、撮影時に錠剤に陰ができることがなく、またガタツキなくドラム表面に吸着保持された状態で撮影されるので、鮮明な画像を確実に得ることができ、精度の高い錠剤表面及び裏面の外観検査を行うことができる。また、表面検査ドラムから裏面検査ドラムへと錠剤を受け渡しして反転させる際には、表面検査ドラムのゴムバンドと裏面検査ドラムのゴムバンドとの間に錠剤が挟まれた状態となり、このとき両ゴムバンドの弾性によって錠剤に大きな負荷をかけることなく、確実に錠剤の受け渡しが行われ、錠剤を破損するようなことなく確実に錠剤の受け渡し及び反転作業を行うことができるものである。

【0013】また、2本のゴムバンド上に跨って錠剤を吸着保持して搬送するようになっているので、錠剤の大きさが変わっても問題なくこれを吸着保持して搬送することができ、しかも上記のように錠剤の受け渡し時にはゴムバンドの弾性を利用してゴムバンド間に錠剤を一旦挟み込んで受け渡しを行うようになっているので、錠剤の厚さが変わってもゴムバンドの弾性によりこれを許容して破損等の不都合を生じることなく、錠剤を表面検査ドラムから裏面検査ドラムへ受け渡すことができるものである。従って、この外観検査装置によれば、検査対象の錠剤を変える場合でも錠剤の大きさの違いを許容することができ、表面検査ドラム及び裏面検査ドラムを取り替える必要なく大きさ（径や厚さ）の異なる錠剤を検査することができるものである。

【0014】ここで、特に制限されるものではないが、上記ゴムバンドは、ドラム外周面に形成されたバンド取付溝に嵌着固定してドラム外周面から突出した状態に取り付けると共に、該バンド取付溝にドラムに設けられた吸引孔に対応して部分的に溝の深さが深くなった撓み用凹部を形成し、この撓み用凹部により各吸引孔に対応してゴムバンドの下側にゴムバンドの撓み代を形成することが好ましく、これにより、ドラム間で錠剤の受け渡しを行う際に錠剤にかかる負荷や衝撃をより少なくして、錠剤の破損をより確実に防止することができると共に、錠剤の大きさ変化に対してもより高度に対応することができるものである。

【0015】即ち、上記のようにゴムバンドの下側に撓み代を設けることにより、表面検査ドラムから裏面検査ドラムへの錠剤の受け渡し時に、表面検査ドラムのゴムバンドと裏面検査ドラムのゴムバンドとの間に錠剤が挟

まれた状態となったとき、両ゴムバンドの下側に撓み用凹部によるゴムバンドの撓み代が設けられているので、錠剤を挟み込んだゴムバンドが互いに撓んだ状態となり、錠剤に大きな負荷をかけることなく、より確実に錠剤の受け渡しが行われ、錠剤を破損するようなことなくより確実に錠剤の受け渡し及び反転作業を行うことができるものである。しかも、厚さの異なる錠剤を検査する場合でも、上記のようにゴムバンドの下側に設けられた撓み代によりゴムバンドが撓むことによって、錠剤の厚さが変わってもこれを確実に許容して破損等の不都合を生じることなく、錠剤を表面検査ドラムから裏面検査ドラムへ受け渡すことができるものである。従って、検査対象の錠剤を変える場合に、錠剤の大きさの違いをより高度かつ確実に許容することができ、表面検査ドラム及び裏面検査ドラムを取り替える必要なく大きさ（径や厚さ）の異なる錠剤をより確実に検査することができるものである。

【0016】

【発明の実施の形態及び実施例】以下、実施例を示し、本発明をより具体的に説明する。図1は、本発明の一実施例にかかる錠剤の外観検査装置を示すもので、この外観検査装置は、ホッパー11に収容された多数の錠剤を検査機構へと供給する錠剤供給部1と、側面検査ドラム61及び側面撮像装置62からなる側面検査部6と、姿勢変換ドラム71を有する姿勢変換部7と、表面検査ドラム81、裏面検査ドラム82、表面撮像装置83及び裏面撮像装置84を有する表裏面検査部8と、上記裏面検査ドラム82内に配設された不良品排出ノズル91及び良品排出ノズル92並びに良品回収コンベア93を有する分別部9と、特に図示していないが上記3つの撮像装置62、83、84で取り込んだ画像を画像処理して外観不良の有無を検出する判定部とを具備している。

【0017】上記供給部1は、ホッパー11内に収容されている検査対象の錠剤を振動フィーダ12により所定速度で供給機13に投入し、その供給機13から錠剤を直立状態で上記側面検査部6の側面検査ドラム61に供給するようになっている。

【0018】上記側面検査部6は、供給部1から供給された錠剤を直立状態で側面検査ドラム61の外周面に保持し、該側面検査ドラム61の間欠回転により錠剤を直立状態のまま下方へと搬送し、上記姿勢変換部7へと錠剤を受け渡すと共に、その搬送途中で錠剤を自転させながら側面撮像装置62で撮影し、錠剤の側面画像を取り込むものである。

【0019】この側面検査部6を構成する上記側面検査ドラム61は、図2、3に示したように、装置本体に固定された内筒体63と、該内筒体63の外側に間欠回転するように配設された外筒体64とから構成されている。

【0020】上記内筒体63の内側には、空洞部631

が周面に沿って形成されており、吸引通路632から真空吸引することによりこの空洞部631が減圧状態となるようになっている。また、この空洞部の一部には、外周面に断面V字状の溝651が後述する外筒体64の保持ポケット642に対応して形成された自転ローラ65が回転可能に配設されており、この自転ローラ65の外周面の一部が内筒体63の周壁に形成された貫通窓633から内筒体63の外周面に露出した状態となっている。更に、この内筒体63の外周面には、後述する外筒体64の保持ポケット642に対応してガイド溝634が周方向に沿って形成されており、このガイド溝634には、後述する姿勢変換ドラム71に錠剤tを受け渡す箇所に存して小孔635が設けられており、この小孔635と連通した圧空供給室636からガイド溝634内に圧空が噴射するようになっている。

【0021】次に、内筒体63の外側に配設された上記外筒体64は、駆動軸641によって駆動され、内筒体63の外周面に沿って間欠回転するものであり、その周壁に貫通穴状の保持ポケット642が多数整列して形成されたものである。この保持ポケット642は、図4

(A)に示したように、外筒体64の周方向に沿った一端側642aがV字状に形成された略野球ホームベース形状のものであり、本例ではこのV字状端部642aと外筒体64の回転方向とが一致するようになっている。なお、図1に示されているように、この外筒体64の錠剤を搬送する約半周部分の下側部分は、外筒体64外周面に沿って配設されたカバー板66で覆われており、このカバー板66により搬送中の錠剤tが上記保持ポケット642からこぼれ落ちるのを防止するようになっている。また、図3に示されているように、この外筒体64と後述する姿勢変換ドラム71との間には、上記カバー板66から連続する連絡板67が配設されており、この連絡板67には上記保持ポケット642に対応して貫通した連絡溝671が櫛歯状に形成されている。

【0022】側面検査部6を構成する上記側面撮像装置62は、カメラ621と照明装置622とを具備しており、上記側面検査ドラム61の自転ローラ65配設位置に存して上記外筒体64表面を上記照明装置622で照明しながら上記カメラ621で撮影するものであり、これにより上記保持ポケット642に保持されて上記自転ローラ65上で自転する錠剤tの側面全面の画像を取り込むようになっている。

【0023】次に、上記姿勢変換部7は、上記側面検査部6の側面検査ドラム61から直立状態の錠剤tを受け取り、これを平伏状態に姿勢変換して後述する表裏面検査部8の表面検査ドラム81へと受け渡すものであり、図1に示されているように、上記側面検査ドラム61の下側に外周面を近接させた状態で配設され、所定速度で回転する姿勢変換ドラム71と、該姿勢変換ドラム71の外周面に沿って配設されたカバー板72とで構成され

ている。

【0024】上記姿勢変換ドラム71は、図6に示したように、外周面に多数の姿勢変換ポケット711が上記側面検査ドラム61の外筒体64に設けられた保持ポケット642に対応して整列した状態に形成されている。また、この姿勢変換ドラム71の外周壁には上記姿勢変換ポケット711の列に対応して軸方向に沿った吸引通路712が形成されており、この吸引通路712は吸引孔713により各姿勢変換ポケット711に連通している。そして、上記吸引通路712は上記側面検査ドラム61から錠剤tを受け取る部分から上記カバー板72の配設位置までの間において装置本体に設けられた真空吸引穴（図示せず）と一致した状態となり、この吸引通路712及び吸引孔713を通して各姿勢変換ポケット711内が吸引され、その他の部分ではこの吸引は行われないようになっている。

【0025】上記姿勢変換ポケット711は、その平面形状が略長方形乃至楕円形状で、図5に示されているように、底面が一端から他端に向けて下降傾斜しており、その他端部底面に上記吸引孔713が形成されている。また、この姿勢変換ポケット711は、上述のように、上記側面検査ポケット642に対応して設けられているが、図5に示されているように、側面検査ポケット642が連絡板67の連絡溝671を通してこの各姿勢変換ポケット711の一端側に連通するようになっている。

【0026】また、この姿勢変換ドラム71の外周面に沿って配設された上記カバー板72は、図1に示されているように、姿勢変換ドラム71の外周面のうち、上記側面検査ドラム61から錠剤を受け取って後述する表面検査ドラム81へと受け渡すまでの半周部分の下側部分を、該姿勢変換ドラムの周面に沿って覆うように配設されており、これにより姿勢変換ポケット711内に収容された錠剤tがこぼれ落ちることがないようにしている。

【0027】上記表裏面検査部8は、上記姿勢変換ドラム71の下側に外周面が近接した状態で配設され、上記姿勢変換ドラム71と同一の周面速度で回転する表面検査ドラム81の外周面に上記姿勢変換ドラム71で平伏状態に姿勢変換された錠剤tを保持して搬送し、これを表面撮像装置83で撮影して錠剤tの表面画像を取り込み、次いでこの表面検査ドラム81の下側に外周面が近接した状態で配設され、上記表面検査ドラム81と同一の周面速度で回転する裏面検査ドラム82に錠剤tを受け渡して該錠剤tを反転させた状態でこの裏面検査ドラム82の外周面に保持して搬送し、これを裏面撮像装置84で撮影して錠剤tの裏面画像を取り込むことにより、錠剤tの表面及び裏面の外観検査を行うものである。

【0028】上記表面検査ドラム81には、図6に示されているように、外周面に多数の吸引孔811が上記姿

勢変換ドラム71に設けられた上記姿勢変換ポケット711に対応して整列した状態に形成されている。また、この表面検査ドラム81の外周壁には上記吸引孔811の列に対応して軸方向に沿った吸引／圧空通路812が形成されており、この吸引／圧空通路812は吸引孔811に連通している。そして、上記吸引／圧空通路812は、上記姿勢変換ドラム71から錠剤tを受け取る部分から錠剤tを上記裏面検査ドラム82へと受け渡す直前までの部分において装置本体に設けられた真空吸引穴（図示せず）と一致した状態となり、この吸引／圧空通路812を通して各吸引孔811が吸引され、錠剤tを上記裏面検査ドラム82へと受け渡す部分でこの吸引／圧空通路812が装置本体に設けられた圧空噴出穴（図示せず）と一致した状態となり、この吸引／圧空通路812を通して各吸引孔811から圧空が噴出するようになっている。

【0029】また、上記裏面検査ドラム82は、図6に示されているように、装置本体に固定された内筒ドラム85と、該内筒ドラム85の外側に上記表面検査ドラム81と同一の周面速度で回転するように配設された外筒ドラム86とで構成されている。この外筒ドラム86には、その周壁を貫通する多数の吸引孔861が上記表面検査ドラム81に設けられた吸引孔811に対応して整列した状態に形成されている。一方、上記内筒ドラム85には、この外筒ドラム86の吸引孔861に対応して吸引溝851が周方向に沿って形成されており、この吸引溝851は上記表面検査ドラム81から錠剤tを受け取る部分から錠剤tを良品と不良品とに分別する内筒ドラム85下部近傍までの部分は内筒ドラム85の周壁を貫通し、上記分別を行う内筒ドラム85の下部では周壁を貫通せずに内筒ドラム85の外周面のみに開口した有底溝となっている。そして、この内筒ドラム85の内部は常に真空吸引されており、上記吸引溝851を通して上記外筒ドラム86の各吸引孔861が吸引されるようになっている。

【0030】ここで、図7～9に示したように、上記表面検査ドラム81及び裏面検査ドラム82の外筒ドラム86には、いずれもその外周面に上記吸引孔811、861を挟んで断面円形のゴムバンド87が周方向に沿って巻き付けられている。即ち、図8に示されているように、上記表面検査ドラム81及び外筒ドラム86の外周面には、いずれも上記各吸引孔811、861を挟んで複数のバンド取付溝871、871が周方向に沿って形成されており、図9に示されているように、このバンド取付溝871、871に上記ゴムバンド87が嵌入固定され、このゴムバンド87が上記表面検査ドラム81、外筒ドラム86の外周面から突出した状態に取り付けられている。また、図8に示されているように、上記バンド取付溝871には、上記吸引孔811、861の形成部分に対応して部分的に溝の深さが深くなった撓み用凹

10

20

30

40

50

部 872 が形成されており、図 9 に示されているように、この撓み用凹部 872 によって上記ゴムバンド 87 の下側に該ゴムバンド 87 の撓み代が形成されるようになっている。

【0031】そして、表裏面検査部 8 を構成する上記表面検査ドラム 81 及び裏面検査ドラム 82 は、いずれもその表面に錠剤を平伏状態で保持し搬送するものであるが、この場合、図 9 に示されているように、上述した機構により表面検査ドラム 81 及び裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 の吸引孔 811、861 が吸引状態となり、この吸引力によって錠剤 t が上記吸引孔 811、861 を挟んで配設された上記 2 本のゴムバンド 87、87 上に跨って吸着保持され、この状態で表面検査ドラム 81 及び外筒ドラム 86 の回転によって、錠剤 t を搬送するようになっている。そして、その搬送途中で上記表面撮像装置 83、裏面撮像装置 84 でそれぞれ錠剤 t の表面及び裏面の画像を取り込み、表面及び裏面の外観検査を行うようになっている。なお、上記表面撮像装置 83 はカメラ 831 と 2 機の照明装置 832 とで構成されており、また上記裏面撮像装置 84 も同様にカメラ 841 と 2 機の照明装置 842 とで構成されている。更に、図 1 中 88、89 は、いずれも次の工程にうまく移行されなかった搬送不良の錠剤を回収する回収缶である。

【0032】次に、上記裏面検査ドラム 82 の内筒ドラム 85 の下部には、図 6 に示されているように、該内筒ドラム 85 に形成された上記吸引溝 851 に連通する不良品排出ノズル 91 が各吸引溝 851 ごとに形成されており、図では省略したが、各不良品排出ノズル 91 には圧空流通パイプが連結され、良否判定に応じてこの不良品排出ノズル 91 から随時圧空が噴出されるようになっている。また、図 1 に示したように、裏面検査ドラム 82 の内筒ドラム 85 には、この不良品排出ノズル 91 よりも搬送方向下流側に存して、同様の良品排出ノズル 92 が各吸引溝 851 に連通して形成されており、この良品排出ノズル 92 は良否判定にかかわらず常に圧空を噴射するようになっている。

【0033】上記裏面検査ドラム 82 の下側には、図 1 に示されているように、上記不良品排出ノズル 91 から噴射される圧空により裏面検査ドラム 82 から排出された不良錠剤を受け入れ回収する不良品回収缶 95 及び不良錠剤をこの不良品回収缶 95 に導く不良品排出シュート 94 と、上記良品排出ノズル 92 から噴射される圧空により裏面検査ドラム 82 から排出された良品錠剤を装置外に搬送し、回収コンテナ c へと投入する良品回収コンベア 93 が配設されている。

【0034】上記不良品排出シュート 94 は、特に図示していないが、その内側上部が上記各不良品排出ノズル 91 に対応して複数に区画され、各区画ごとに一對の投受光機からなる排出検出センサが配設されており、この排出検出センサによって不良錠剤の排出を確認するよう

になっている。また、上記良品回収コンベア 93 はエアースリンダー（図示せず）により回転する回転軸 931 により支持されており、不良錠剤が検出されたにもかかわらず上記排出検出センサにより不良錠剤の排出が確認されなかった場合に、このエアースリンダーが動作して良品回収コンベア 93 がスイングし、全ての錠剤を回収コンテナ c ではなく、他の回収容器へと投入するようになっている。

【0035】また、特に図示していないが、この外観検査装置には、上記各撮像装置 62、83、84 により取り込んだ錠剤の側面画像、表面画像及び裏面画像を画像処理して異物の付着や汚れ或いは欠けや割れなどの外観不良を検出して、錠剤の良否判定を行い、その判定結果に応じて上記不良品排出ノズル 91 からの圧空の噴出を制御する良否判定部が設けられている。

【0036】次に、本例の外観検査装置の動作について説明する。本例の外観検査装置は、多数の錠剤を上記ホッパー 11（図 1 参照）から装置内に投入し、該錠剤の側面、表面、及び裏面の外観検査を連続的にを行い、側面、表面、及び裏面のいずれかに異物の付着や汚れ或いは欠けや傷等の外観不良を有する不良品錠剤と外観不良のない良品錠剤とを分別して回収するものである。

【0037】まず、ホッパー 11 からランダムに供給された錠剤は、振動フィーダ 12 により所定速度で供給機 13 に投入され、供給機 13 から錠剤が直立状態で上記側面検査部 6 の側面検査ドラム 61 の外筒体 64 に形成された保持ポケット 642 に順次連続的に投入される。

【0038】側面検査ドラム 61 の外筒体 64 の各側面検査ポケット 642 に収容された錠剤 t は、図 2 に示されているように、該外筒体 64 間欠回転により、直立状態のまま内筒体 63 の外周面上を転がりながら下方へと搬送される。このとき、錠剤 t は、内筒体 63 の外周面に形成されたガイド溝 634 に沿って一定の軌道上を直立姿勢で安定的に搬送される。そして、内筒体 63 の自転ローラ 65 配設位置まで搬送されると、図 2、3 に示されているように、錠剤 t は該自転ローラ 65 上に乗り上げ、該自転ローラ 65 の V 字溝 651 内に挿入された状態となり、この状態で外筒体 64 が間欠的に停止し、錠剤 t は自転ローラ 65 の回転により保持ポケット 642 によって直立状態を維持したまま所定速度で自転する。そして、搬送が間欠的に停止し直立状態で自転する錠剤 t が上記側面撮像装置 62 によって撮影され、錠剤 t の側面全面の画像が取り込まれる。

【0039】この場合、本例の外観検査装置の側面検査部 6 では、上記外筒体 64 に設けた保持ポケット 642 を、図 4 に示したように、一端 642a 側が V 字状に形成された野球のホームベース状とすると共に、上記自転ローラ 65 の外周面に保持ポケット 642 の形成位置に対応して断面 V 字状の溝 651 を周方向に沿って形成し、該自転ローラ 65 を上記保持ポケット 642 の V 字

10

20

30

40

50

状端部642a側へと回転させるようにしたことにより、錠剤tを直立姿勢で極めて安定的に回転させることができ、たとえ周縁部が丸く形成された糖衣錠等であっても直立姿勢で安定的に回転させながら画像の取り込みを行い、精度の高い側面検査を行うことができると共に、錠剤tの大きさの変化を許容することもできるものである。

【0040】即ち、本例外観検査装置の側面検査部6では、錠剤tを自転ローラ65上で自転させる際、錠剤tは自転ローラ65のV字溝651内に挿入された状態でこのV字溝651に沿って転がるように自転することとなり、V字溝のないローラ表面に単に載置された状態でこのローラ表面を転がるように自転する場合に比べて遥かに安定的に自転することができ、たとえ周縁部が丸く形成された糖衣錠等であってもその両面がV字溝651の両内側面にそれぞれ当接した状態となるため非常に安定的に自転させることができるものである。しかも、この自転ローラ65は上記保持ポケット642のV字状端部642a側へ向けて回転するようになっているので、自転ローラ65上を転がる錠剤tは、保持ポケット642のV字状端部642a側へと寄せられた状態となり

(図4(A)参照)、たとえ周縁部が丸く形成された糖衣錠等であっても、錠剤tの両面がV字状端部642aの両側内面に当接した状態で自転することとなり、極めて安定した直立状態を保持したまま自転させることができるものである。

【0041】また、上述のように、自転する錠剤tは、保持ポケット642のV字状端部642a側へと寄せられた状態となるので、保持ポケット642を比較的大きく形成しておくことにより、錠剤tの大きさが変わった場合でも、漸次幅狭となるV字状端部642aで錠剤tの両面を確実に支持して安定的な直立状態を得ることができ、かつ錠剤tは自転ローラ65のV字溝651内に挿入された状態で自転するようになっているので、錠剤tの厚さが変化してもV字溝651内に錠剤tを確実に保持した状態で自転させることができる。従って、この側面検査部6によれば、検査対象の錠剤tを変える場合でも錠剤tの大きさの違いを許容することができ、側面検査ドラム61を取り替える必要なく大きさ(径や厚さ)の異なる錠剤を検査することができるものである。

【0042】そして、側面の撮影が終わった錠剤tは、外筒体64の間欠回転により順次下方へと送られ、上記姿勢変換部7の姿勢変換ドラム71に形成された姿勢変換ポケット711に移され、該姿勢変換ポケット711内で直立状態から平伏状態に姿勢変換される。

【0043】この側面検査ドラム61から姿勢変換ドラム71への錠剤tの受け渡し、及び姿勢変換ドラム71での姿勢変換は次のようにして行われる。錠剤tが側面検査ドラム61の外筒体64の保持ポケット642内に保持されて搬送され、該側面検査ドラム61の最下部ま

で搬送されると、図5(A)に示したように、内筒体63の小孔635、外筒体64の保持ポケット642、連絡板67の連絡溝671及び姿勢変換ドラム71の姿勢変換ポケット711が上下方向に沿って一列に並んだ状態となり、この状態で、内筒体63の最下部に設けられた圧空供給室636(図3参照)から小孔635を通して圧空が噴射されると共に、姿勢変換ドラム71の姿勢変換ポケット711が吸引通路712及び吸引孔713を通して吸引され、図5(B)に示したように、上記圧空と吸引、及び自重によって錠剤tが外筒体64の保持ポケット642から排出されて連絡板67の連絡溝671を通して姿勢変換ドラム71の姿勢変換ポケット711の一端側に直立状態で移行し、図5(C)に示したように、この錠剤tが該姿勢変換ポケット711底面の傾斜と他端部に設けられた上記吸引孔713からの吸引により、ポケット711の一端側から他端側へと底面上を滑るように移動し、該錠剤tが直立状態から平伏状態へと姿勢変換する。そして、姿勢変換ドラム71の回転により錠剤tは姿勢変換ポケット711内に収容された状態で下方へと搬送され、このとき姿勢変換ポケット711内の吸引状態は錠剤tを受け入れた後解除され、図5(D)に示したように、錠剤tは姿勢変換ポケット711内に収容されて姿勢変換ドラム71の外周面に沿って配設されたカバー板72(図1参照)の内周面上を完全に平伏状態で摺動し搬送される。

【0044】このように、この姿勢変換部7によれば、一端から他端に向けて下降傾斜した底面を有し、他端部底面に吸引孔713を有する姿勢変換ポケット711の一端側で上記側面検査ドラム61から直立状態の錠剤tを受け入れ、該ポケット711底面の傾斜と他端部に設けられた上記吸引孔713からの吸引により、錠剤tをポケット711の一端側から他端側へと底面上を滑らしながら移動させることにより、該錠剤tを直立状態から平伏状態へと姿勢変換させるように構成されているので、錠剤tは姿勢変換ポケット711底面の傾斜に沿って無理なくスムーズに直立姿勢から平伏姿勢へと姿勢変換され、大きな負荷や衝撃が錠剤tにかかることがなく、割れや欠け等の不都合の発生を可及的に防止して確実に錠剤tを直立状態から平伏状態へと姿勢変換することができるものである。

【0045】また、この姿勢変換部7は、上述のように、姿勢変換ポケット711の傾斜した底面を滑らすようにして錠剤tの姿勢変換を行うようになっているので、ガイド板の姿勢変換溝を用いて姿勢変換を行う場合のように、姿勢変換のために錠剤tを厳格に位置決めする必要はなく、このため姿勢変換ポケット711が錠剤tよりもかなり大きなものであっても問題なく姿勢変換を行うことができ、姿勢変換ポケット711をある程度大きく形成することにより、種々の大きさの錠剤に対応することができる。従って、この姿勢変換部7によれば

10

20

30

40

50

ば、検査対象の錠剤を変える場合でも錠剤の大きさの違いを許容することができ、姿勢変換ドラム 71 を取り替える必要なく大きさ（径や厚さ）の異なる錠剤を検査することができる。

【0046】上記姿勢変換ポケット 711 内で直立状態から平伏状態に姿勢変換され、下方へと搬送された錠剤 t は、図 6 に示されているように、姿勢変換ドラム 71 の最下部で表裏面検査部 8 の表面検査ドラム 81 に受け渡される。このとき、姿勢変換ポケット 711 に収容されて姿勢変換ドラム 71 の最下部へと搬送されてくる錠剤 t は、上述のように、姿勢変換ドラム 71 の外周面に沿って配設されたカバー板 72（図 1 参照）の内周面上を完全な平伏状態で摺動し搬送されており、完全な平伏状態で確実に表面検査ドラム 81 に供給される。

【0047】姿勢変換ドラム 71 から表面検査ドラム 81 へと移行する錠剤 t は、図 6 に示されているように、姿勢変換ドラム 71 の各姿勢変換ポケット 711 と各表面検査ドラム 81 の吸引孔 811 とが一致した状態で、吸引孔 811 の吸引力により各姿勢変換ポケット 711 内から表面検査ドラム 81 の外周面に各吸引孔 811 を挟んで巻き付けられた 2 本のゴムバンド 87 上に移行し、このゴムバンド 87 上に錠剤 t が吸着し、図 9 に示されているように、各錠剤 t が表面検査ドラム 81 の 2 本のゴムバンド 87、87 上に跨って吸着した状態で、表面検査ドラム 81 の回転により下方へと搬送され、その搬送途中で上記表面撮像装置 83 によりこの錠剤 t の表面画像が取り込まれ、表面検査ドラム 81 の最下部において裏面検査ドラム 82 へと受け渡される。

【0048】表面検査ドラム 81 から裏面検査ドラム 82 への錠剤 t の受け渡しは次に行われる。図 10 に示したように、表面検査ドラム 81 の最下部に搬送された錠剤 t を挟んで表面検査ドラム 81 の吸引孔 811 と裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 に設けられた吸引孔 861 とが一致した状態となり、このとき表面検査ドラム 81 に巻き付けられたゴムバンド 87 と裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 に巻き付けられたゴムバンド 87 との間に錠剤 t が挟まれた状態となると共に、表面検査ドラム 81 の吸引孔 811 から圧空が噴出し、裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 に設けられた吸引孔 861 は吸引状態となり、錠剤 t が表面検査ドラム 81 から裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 へと移行して、表裏反転した状態で該外筒ドラム 86 のゴムバンド 87 上に吸着した状態となる。

【0049】そして、上記表面検査ドラム 81 の場合と同様に、各錠剤 t が裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 に巻き付けられた 2 本のゴムバンド 87 上に跨って吸着した状態で、外筒ドラム 86 の回転により下方へと搬送され、その搬送途中で上記裏面撮像装置 84 によりこの錠剤 t の裏面画像の取り込みが行われる。

【0050】ここで、この表裏面検査部 8 による錠剤 t

の表面及び裏面の外観検査によれば、図 9 に示されているように、錠剤 t が表面検査ドラム 81 或いは裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 の外周面から突出したゴムバンド 87 上に吸着して各ドラム 81、86 の外周面に突出した状態で保持され、撮影が行われるため、撮影時に錠剤 t に陰ができることがなく、またガタツキなくドラム 81、86 表面に保持された状態で撮影されるので、鮮明な画像を確実に得ることができ、精度の高い表面及び裏面の外観検査を行うことができる。また、表面検査ドラム 81 から裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 へと錠剤 t を受け渡して反転させる際には、図 10 に示されているように、表面検査ドラム 81 のゴムバンド 87 と外筒ドラム 86 のゴムバンド 87 との間に錠剤 t が挟まれた状態となり、このとき両ゴムバンド 87、87 の下側に撓み用凹部 872 によるゴムバンド 87 の撓み代が設けられているので、錠剤 t を挟み込んだゴムバンド 87、87 が互いに撓んだ状態となり、錠剤 t に大きな負荷をかけることなく、確実に錠剤 t の受け渡しが行われ、錠剤 t を破損するようなことなく確実に錠剤の受け渡し及び反転作業を行うことができるものである。

【0051】更に、図 9 に示されているように、2 本のゴムバンド 87 上に錠剤 t を吸着保持して搬送するようになっているので、錠剤 t の大きさが変わっても問題なくこれを吸着保持して搬送することができ、しかも上記のように両ドラム 81、86 の錠剤 t を保持する箇所にはゴムバンド 87 の下側に撓み代が設けられているので、錠剤 t の厚さが変わってもゴムバンド 87 の撓みによりこれを許容して破損等の不都合を生じることなく、錠剤 t を表面検査ドラム 81 から裏面検査ドラム 82 へと受け渡すことができるものである。従って、この表裏面検査部 8 によれば、検査対象の錠剤 t を変える場合でも錠剤 t の大きさの違いを許容することができ、表面検査ドラム 81 及び裏面検査ドラム 82 を取り替える必要なく大きさ（径や厚さ）の異なる錠剤を検査することができるものである。

【0052】次に、表面画像及び裏面画像の取り込みが終了した錠剤 t は、上記裏面検査ドラム 82 の外筒ドラム 86 の回転により下方へと運ばれると共に、良否判定部（図示せず）により側面画像、表面画像及び裏面画像を画像処理されて当該錠剤 t について外観上の不良の有無が検査される。そして、図 6 に示されているように、外観不良が検出された場合には、不良品排出ノズル 91 のうち外観不良ありと判定された錠剤 t¹ に対応したノズルのみから圧空が噴射され、当該不良錠剤 t¹ のみが外筒ドラム 86 の外周面から下方へと吹き飛ばされ、他の良品錠剤 t は外筒ドラム 86 の回転により更に搬送され、良品排出ノズル 92（図 1 参照）から噴射される圧空により全ての錠剤 t が外筒ドラム 86 から下方へと吹き飛ばされて良品回収コンベアー 93 上に落下し、該コンベアー 93 によって装置外へと搬送され、回収コンテナ

cに回収される。

【0053】一方、裏面検査ドラム82から排出された不良錠剤t'は、不良品排出シュート94（図1参照）を通して不良品回収缶95（図1参照）に回収される。このとき、不良錠剤t'の通過を上記不良品排出シュート94内に配設された排出検出センサ（図示せず）により検出して不良錠剤t'の裏面検査ドラム82からの排出を確認するようになっており、不良が検出されたにもかかわらず、その錠剤の排出がこの排出検出センサにより確認されなかった場合には、エアーシリンダー（図示せず）が作動して良品回収コンベアー93がスイングし、良品回収コンベアー93上に排出された全ての錠剤を回収コンテナcではなく、他の回収容器（図示せず）へと投入して、不良錠剤が良品錠剤に混入することを防止するようになっている。なお、上記他の回収容器に回収された不良品錠剤が混入している可能性のある錠剤群は、再び上記ホッパー11に戻して検査を行えばよい。

【0054】このように、本例の外観検査装置は、側面検査部6の側面検査ドラムとして、一端側をV字状に形成されたホームベース状の保持ポケット642と、外周面にV字溝651を有する自転ローラ652を具備したドラム61を用いたことにより、錠剤tを直立姿勢で極めて安定的に自転させることができ、たとえ周縁部が丸く形成された糖衣錠等であっても直立姿勢で安定的に自転させながら画像の取り込みを行い、精度の高い側面検査を行うことができ、また姿勢変換部7として、底壁が傾斜した姿勢変換ポケット711を有する姿勢変換ドラム71を用い、錠剤tをポケット711の一端側から他端側へと底面上を滑らしながら移動させることにより、該錠剤tを直立状態から平伏状態へと姿勢変換させるようにしたので、姿勢変換時に錠剤tに大きな負荷や衝撃がかかることがなく、割れや欠け等の不都合の発生を可及的に防止して確実に錠剤tを直立状態から平伏状態へと姿勢変換することができ、更に表裏面検査部8として外周面にゴムバンド87が巻き付けられた表面検査ドラム81及び裏面検査ドラム82を用い、このゴムバンド87上に錠剤tを吸着保持して搬送し、画像の取り込みを行うようにしたことにより、鮮明な画像を確実に得ることができ、精度の高い表面及び裏面の外観検査を行うことができる上、表面検査ドラム81及び裏面検査ドラム82の外筒ドラム86にそれぞれ設けられた撓み用凹部872により、表面検査ドラム81から裏面検査ドラム82への錠剤tの受け渡し時に、錠剤tを挟み込んだゴムバンド87、87が互いに撓んだ状態となり、錠剤tに大きな負荷をかけることなく、確実に錠剤tの受け渡しが行われ、錠剤tを破損するようなことなく確実に錠剤tの受け渡し及び反転を行うことができるものである。

【0055】従って、本実施例の外観検査装置によれば、錠剤tを破損することなく確実かつ安定的に錠剤t

を搬送して、高精度な外観検査を行うことができ、周縁部が丸く形成された糖衣錠等であっても側面を含んだ外観検査を確実に行うことができるものである。更に、上述のように、この外観検査装置の側面検査部6、姿勢変換部7及び表裏面検査部8は、いずれも錠剤tを搬送する各ドラムを取り替えることなく、検査対象の錠剤の大きさを変えることができ、煩雑なドラム交換作業を要することなく種々の大きさの錠剤について外観検査を行うことができるものである。

【0056】なお、本発明の外観検査装置は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更することができる。例えば、側面検査部6、姿勢変換部7及び分別部9は、図11に示された従来の外観検査装置と同様のものとすることもでき、更にその他の機構によるものであってもよく、更に側面検査部6は、検査対象の錠剤の種類によっては省略することも可能である。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の外観検査装置によれば、錠剤を安定的に搬送して、良好な画像を確実に得ることができると共に、搬送中やドラム間の受け渡し時に錠剤を破損するようなことがなく、確実かつ安定的に高度な外観検査を行うことができると共に、錠剤の種類（大きさや厚さ）を変える場合でも、表面検査ドラム及び裏面検査ドラムを取り替えることなく、対応することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかる錠剤の外観検査装置を示す概略図である。

【図2】同外観検査装置の側面検査部を構成する側面検査装置の側面検査ドラムを示す一部を断面にした側面図である。

【図3】同側面検査ドラムを示す断面図である。

【図4】同側面検査ドラムに錠剤を保持した状態を示す拡大図であり、（A）は平面図、（B）は断面図である。

【図5】同外観検査装置の側面検査ドラムから姿勢変換ドラムへと錠剤を移行させ、該錠剤を直立姿勢から平伏姿勢へと姿勢変換し、姿勢変換ドラムにより錠剤を搬送する際の動作を順次説明する拡大断面図である。

【図6】同外観検査装置の姿勢変換部を構成する姿勢変換装置、及び同外観検査装置の表裏面検査部を示す断面図である。

【図7】同外観検査装置の表裏面検査部を構成する表面検査ドラム及び裏面検査ドラムの外筒ドラムを示す斜視図である。

【図8】同外観検査装置の表裏面検査部を構成する表面検査ドラム及び裏面検査ドラムの外筒ドラムの外周面部分を示す部分拡大図であり、（A）は斜視図、（B）は平面図である。

【図9】同外観検査装置の表裏面検査部を構成する表面検査ドラム及び裏面検査ドラムの外筒ドラムの外周面に錠剤を保持した状態を示す部分拡大断面図であり、

(A)は横断面図、(B)は縦断面図である。

【図10】同外観検査装置の表裏面検査部における表面検査ドラムから裏面検査ドラムの外筒ドラムへと錠剤を受け渡す部分を示す拡大断面図である。

【図11】従来の外観検査装置を示す概略図である。

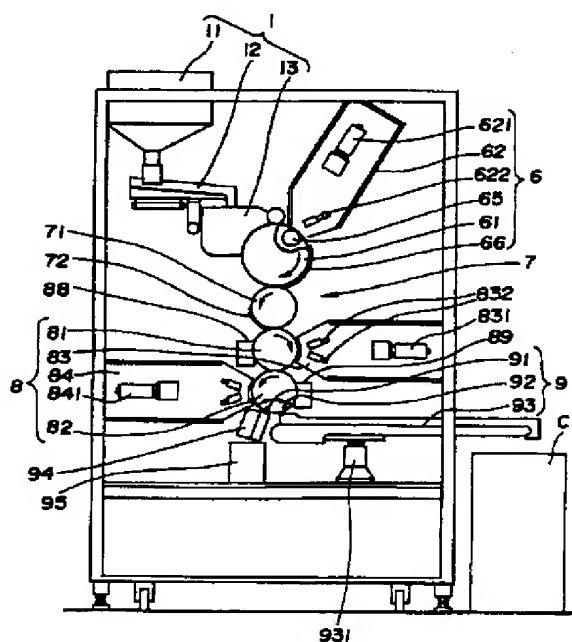
【図12】同外観検査装置の側面検査部を構成する表面検査ドラムと裏面検査ドラムとを示す部分断面図である。

【符号の説明】

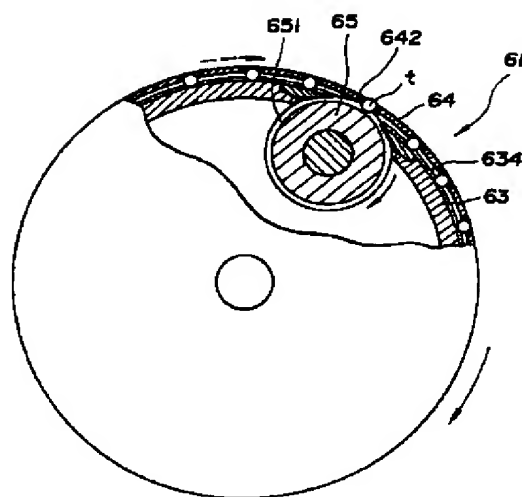
- 1 錠剤供給部
- 6 側面検査部
- 61 側面検査ドラム
- 62 側面撮像装置
- 63 内筒体
- 64 外筒体
- 642 保持ポケット
- 642a V字状端部
- 65 自転ローラ
- 651 V字溝
- 7 姿勢変換部
- 71 姿勢変換ドラム

- * 711 姿勢変換ポケット
- 713 吸引孔
- 72 カバー板
- 8 表裏面検査部
- 81 表面検査ドラム
- 811 吸引孔
- 82 裏面検査ドラム
- 83 表面撮像装置
- 84 裏面撮像装置
- 85 内筒ドラム
- 86 外筒ドラム
- 861 吸引孔
- 87 ゴムバンド
- 871 バンド取付溝
- 872 撓み用凹部
- 9 分別部
- 91 不良品排出ノズル
- 92 良品排出ノズル
- 93 良品回収コンベア
- 94 不良品排出シュート
- 95 不良品回収缶
- t 錠剤
- t' 不良錠剤
- * c 良品回収コンテナ

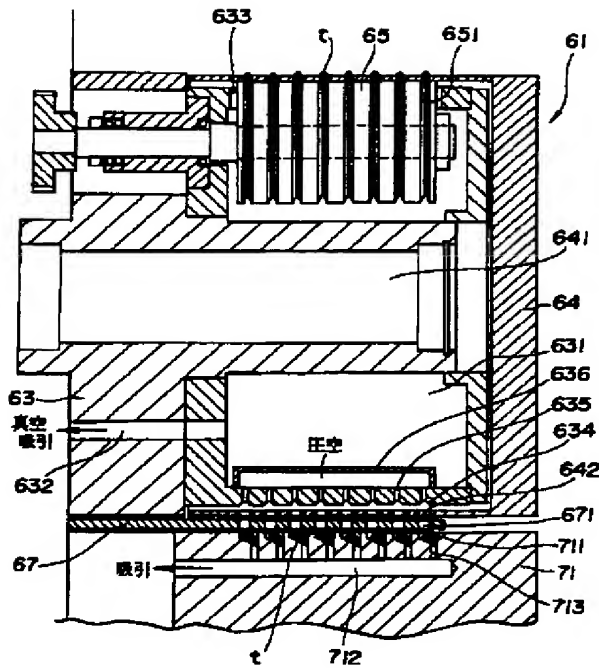
【図1】



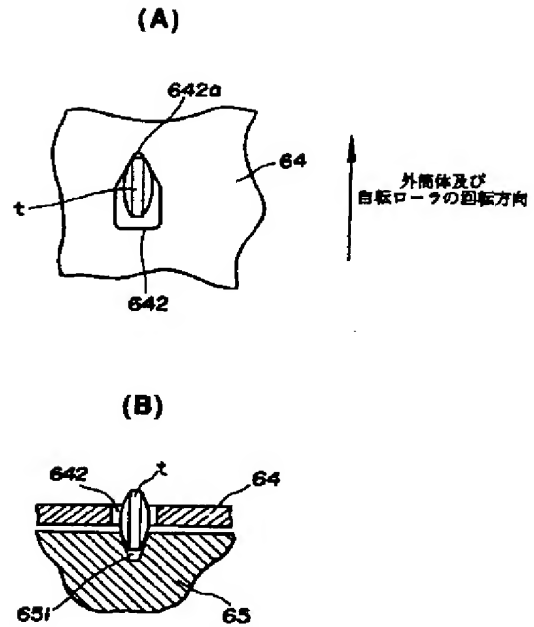
【図2】



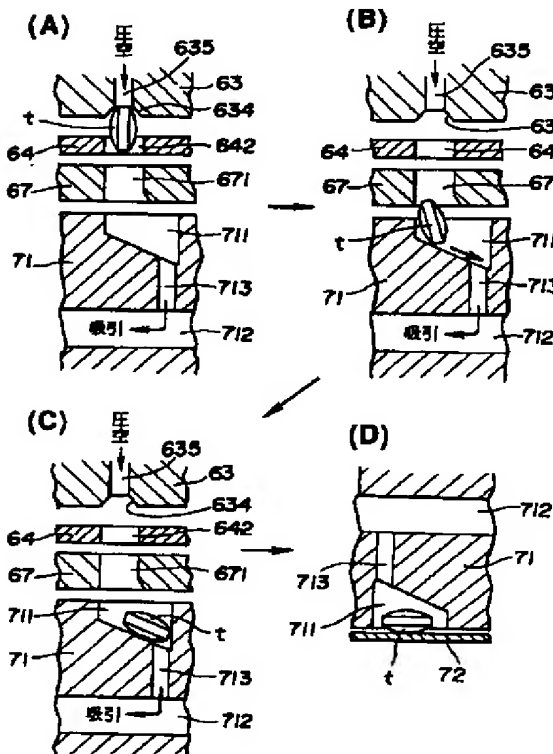
【図3】



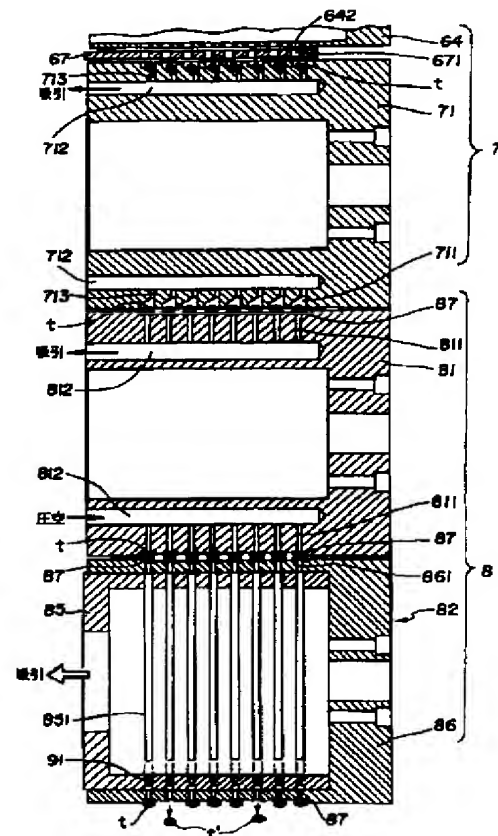
【図4】



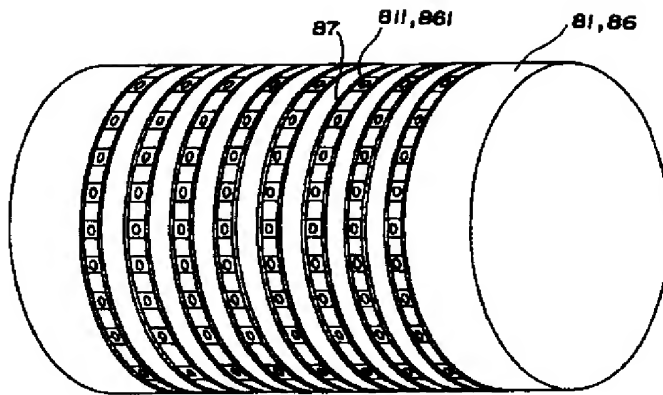
【図5】



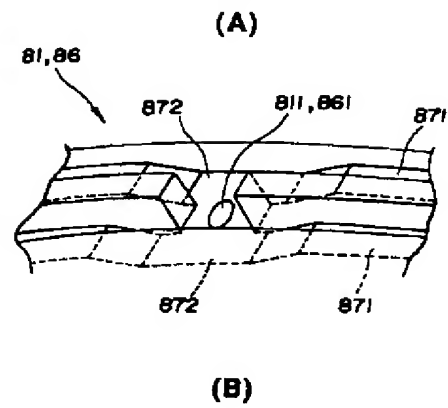
【図6】



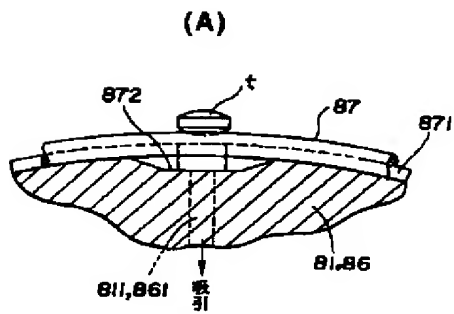
【図7】



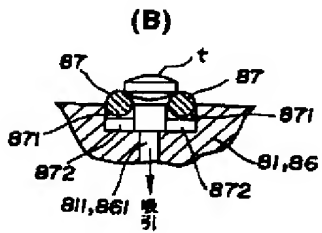
【図8】



【図9】

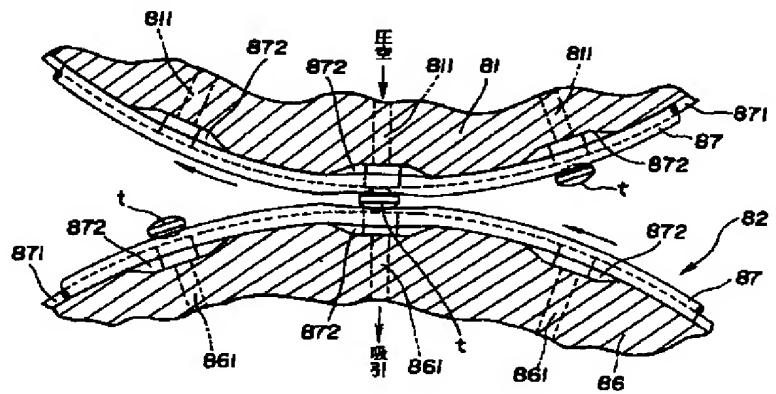


(A)

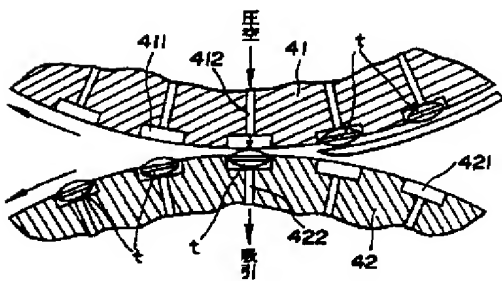


(B)

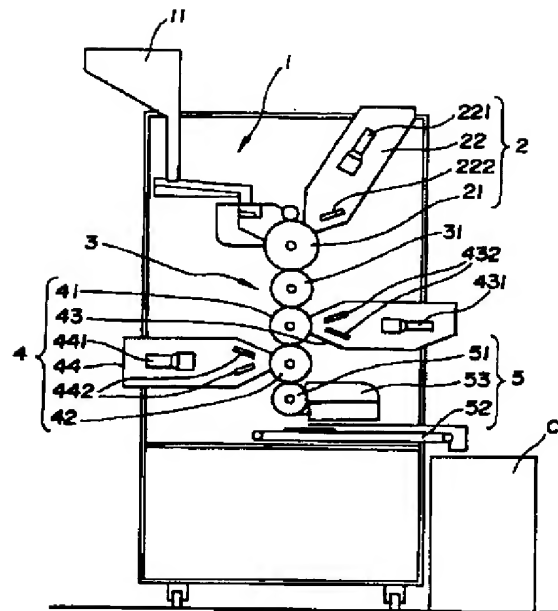
【図10】



【図12】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 2 月 2 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1】

